

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3543783 C2

⑤① Int. Cl. 4:  
G06F 3/033

②① Aktenzeichen: P 35 43 783.9-53  
②② Anmeldetag: 9. 12. 85  
④③ Offenlegungstag: 11. 6. 87  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 3. 12. 87

DE 3543783 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:  
Marguerre, Hans-Helmut, Dipl.-Phys., 7541  
Straubenhardt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US-Z: IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 27,  
No. 8, Januar 1985, S. 4732,4733;  
US-Z: Applied Optics, Februar 1981, Vol. 20, No. 4,  
S. 701 bis 706;

⑤④ Anordnung zur Steuerung eines Cursors

DE 3543783 C2

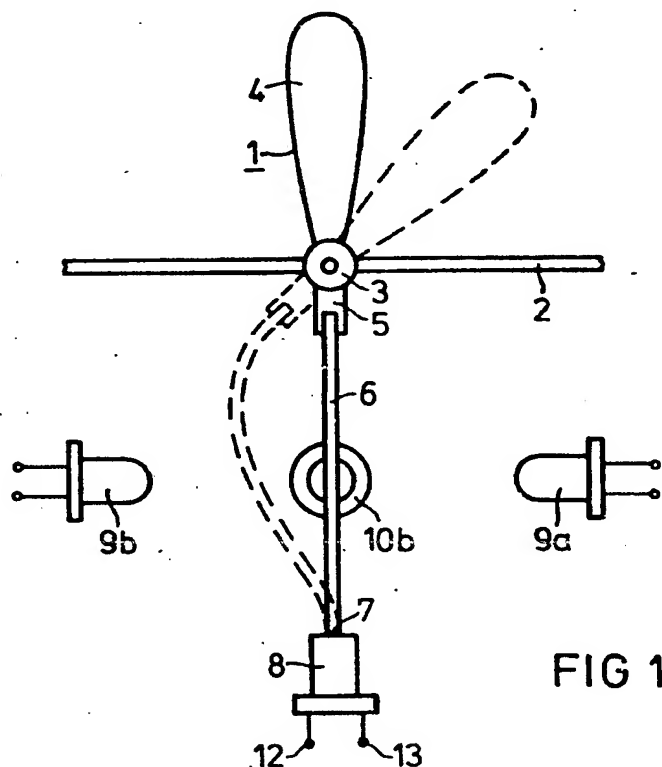


FIG 1

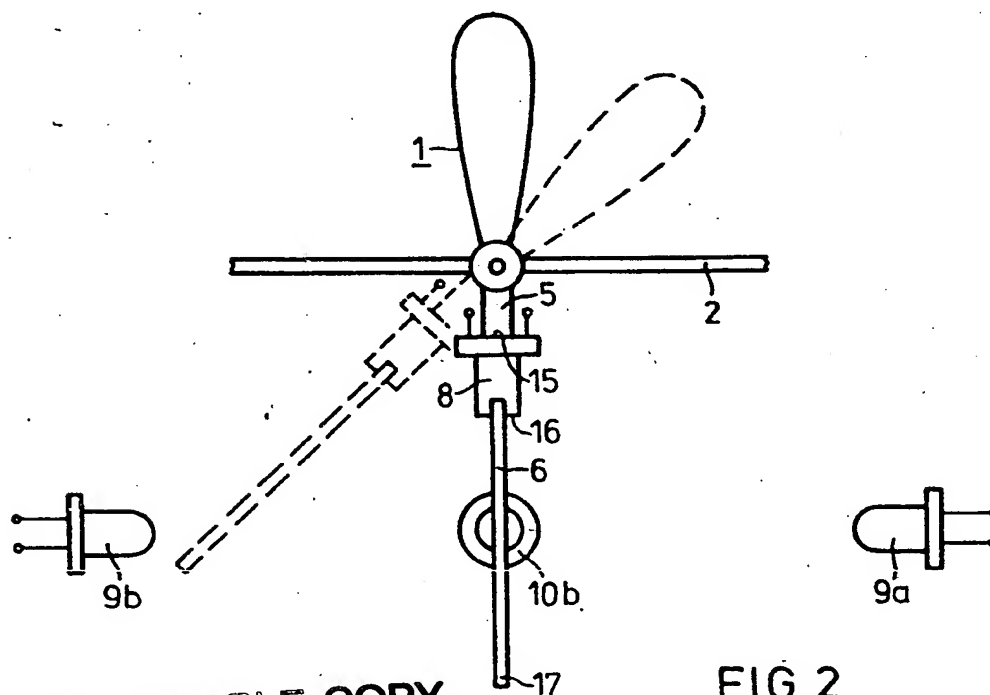


FIG 2

## Patentansprüche

1. Anordnung zur Steuerung eines Cursors mit einem Betätigungsorgan, das durch Betätigung seines frei zugänglichen Griffendes in einer Ebene in alle Richtungen um einen Lagepunkt schwenkbar ist und an seinem vom Griffende abgewandten Steuerende ein Lichtleitelement trägt, um das herum um jeweils 90° gegeneinander versetzt in jeweils demselben Abstand von dem Lichtleitelement optoelektronische Elemente angeordnet sind, und mit einer elektronischen Schaltungsanordnung zur Gewinnung zweier Spannungen, mit denen der Cursor in eine der jeweiligen Lage des Griffendes entsprechende Position auf einem Sichtschirm steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtleitelement ein Fluoreszenzlichtleiter (6) ist, der mit seinem einen Ende mit einem Fotodetektor (8) verbunden ist, daß der Fotodetektor (8) an dem Eingang einer Auswerteschaltung der elektronischen Schaltungsanordnung angeschlossen ist und daß die optoelektronischen Elemente Lichtquellen (9a, 9b, 10a, 10b) sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluoreszenzlichtleiter (6) einerseits am Steuerende (4) des Betätigungsorgans (1) und andererseits am räumlich fest angeordneten Fotodetektor (8) befestigt ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fotodetektor (8) an seiner einen Seite (15) mit dem Steuerende (5) des Betätigungsorgans (1) und an seiner anderen Seite (16) mit dem Fluoreszenzlichtleiter (6) verbunden ist.
4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Schaltungsanordnung einen Multiplexer (28) enthält, der eine Ansteuerung der Lichtquellen (9a, 9b, 10a, 10b) im Multiplexbetrieb und eine entsprechende Ansteuerung der Auswerteschaltung derart bewirkt, daß das durch jeweils eine angesteuerte Lichtquelle (z. B. 9a) verursachte Ausgangssignal des Fotodetektors (8) einem der jeweils angesteuerten Lichtquelle (z. B. 9a) zugeordneten Auswerteteil (z. B. 40) der Auswerteschaltung zugeführt wird.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Auswerteteil (37, 38, 39, 40) aus einer Abtast-Halte-Schaltung besteht.
6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß an jeweils einander gegenüberliegenden Lichtquellen (z. B. 10a, 10b) zugeordneten Auswerteteilen (z. B. 37, 38) mit seinem Eingang ein Differenzverstärker (z. B. 41) angeschlossen ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Steuerung eines Cursors mit einem Betätigungsorgan, das durch Betätigung seines frei zugänglichen Griffendes in einer Ebene in alle Richtungen um einen Lagepunkt schwenkbar ist und an seinem vom Griffende abgewandten Steuerende ein Lichtleitelement trägt, um das herum um jeweils 90° gegeneinander versetzt in jeweils demselben Abstand von dem Lichtleitelement optoelektronische Elemente angeordnet sind, und mit einer elektronischen Schaltungsanordnung zur Gewinnung zweier Spannungen, mit denen der Cursor in eine der jeweiligen Lage des Griffendes entsprechende Position auf einem Sichtschirm steuerbar ist.

Bei einer bekannten Anordnung dieser Art ("IBM Technical Disclosure Bulletin", Vol. 27, No. 8, Januar 1985, Seiten 4732 und 4733) ist das Lichtleitelement von einer lichtdurchlässigen Halbkugel einer die Lagestelle für das Betätigungsorgan bildenden Kugel gebildet; die andere Kugelhälfte besteht aus lichtundurchlässigem Material und ist auf ihrer Innenseite mit einem reflektierenden Belag versehen. Die Kugel wird von einer Lichtquelle über eine Linse bestrahlt und lenkt in Abhängigkeit von der jeweiligen Stellung des Betätigungsorgans das Licht auf von Fotowiderständen gebildete optoelektronische Elemente, die mit einer elektronischen Schaltungsanordnung zur Cursor-Steuerung verbunden sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung mit optischen Mitteln zur Steuerung eines Cursors anzugeben, die verhältnismäßig einfach aufbaubar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Lichtelement ein Fluoreszenzlichtleiter, der mit seinem einen Ende mit einem Fotodetektor verbunden ist; der Fotodetektor ist an dem Eingang einer Auswerteschaltung der elektronischen Schaltungsanordnung angeschlossen, und die optoelektronischen Elemente sind Lichtquellen.

Unter einem Fluoreszenzlichtleiter wird dabei ein flexibler Lichtleiter verstanden, wie er beispielsweise in der Zeitschrift "Applied Optics", Februar 1981, Vol. 20, No. 4, Seiten 701 bis 706 beschrieben ist. Auf einen solchen Fluoreszenzlichtleiter seitlich auftreffendes Licht regt die fluoreszierenden Moleküle zur Fluoreszenz an. Das so gebildete Fluoreszenzlicht wird in dem Fluoreszenzlichtleiter zu den Endflächen hin durch Totalreflexion übertragen und kann dort abgenommen werden.

Die Verwendung eines Fluoreszenzlichtleiters als Lichtleitelement in der erfindungsgemäßen Anordnung bringt den wesentlichen Vorteil mit sich, daß das Lichtleitelement aus einem Abschnitt eines handelsüblichen Fluoreszenzlichtleiters gebildet ist, so daß ein speziell gefertigtes Lichtleitelement nicht erforderlich ist. Auch eine Linse ist nicht notwendig. Dadurch wird insgesamt die Herstellung der erfindungsgemäßen Anordnung verhältnismäßig einfach.

Die Anbringung des Fluoreszenzlichtleiters in der erfindungsgemäßen Anordnung kann in unterschiedlicher Weise erfolgen, weil es im Rahmen der erfindungsgemäßen Anordnung lediglich darauf ankommt, durch eine Änderung der Lage des Fluoreszenzlichtleiters zu den Lichtquellen Spannungen zu gewinnen, die für die jeweilige Lage des Griffendes des Betätigungsorgans kennzeichnend sind. So wird es als vorteilhaft angesehen, wenn der Fluoreszenzlichtleiter einerseits am Steuerende des Betätigungsorgans und andererseits am räumlich fest angeordneten Fotodetektor befestigt ist. Diese Anbringung des Fluoreszenzlichtleiters hat den Vorteil, daß die Lichterfassung von Erschütterungen weitgehend unempfindlich ist.

Wird ein mechanisch relativ starrer Fluoreszenzlichtleiter verwendet, dann ist es vorteilhaft, wenn der Fotodetektor an seiner einen Seite mit dem Steuerende des Betätigungsorgans und an seiner anderen Seite mit dem Fluoreszenzlichtleiter verbunden ist. Die Festlegung des Fluoreszenzlichtleiters ist in diesem Falle verhältnismäßig einfach, weil er nur einseitig gehalten ist.

Die Auswertung des im Fluoreszenzlichtleiter erzeugten Lichtes und der von dem Fotodetektor abgege-

benen elektrischen Meßgröße können bei der erfindungsgemäßen Anordnung in unterschiedlicher Weise erfolgen; entsprechend unterschiedlich ist dann die elektronische Schaltungsanordnung auszubilden.

Um diesbezüglich den Aufwand für die elektronische Schaltungsanordnung gering zu halten, enthält die elektronische Schaltungsanordnung vorteilhafter Weise einen Multiplexer, der eine Ansteuerung der Lichtquellen im Multiplexbetrieb und eine entsprechende Ansteuerung der Auswerteschaltung derart bewirkt, daß das durch jeweils eine angesteuerte Lichtquelle verursachte Ausgangssignal des Fotodetektors einem der jeweils angesteuerten Lichtquelle zugeordneten Auswerteteil der Auswerteschaltung zugeführt ist. Zu jeweils einem Zeitpunkt wird daher bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung nur von jeweils einer Lichtquelle ein Lichtimpuls ausgesandt, der dann vom Fluoreszenzlichtleiter erfaßt und als Ausgangssignal des Fotodetektors an die Auswerteschaltung abgegeben wird.

Ist jeder Auswerteteil der Auswerteschaltung als Abtast-Halte-Schaltung ausgeführt, dann läßt sich in schaltungstechnisch einfacher Weise dafür sorgen, daß jeweils einander gegenüberliegende Lichtquellen hinsichtlich der von dem Fluoreszenzlichtleiter jeweils erfaßten optischen Signale einer Differenzbildung zugeführt werden können, die als Ergebnis zu Spannungen führt, die zur Cursor-Steuerung dienen.

Es ist demzufolge vorteilhaft, daß an jeweils einander gegenüberliegenden Lichtquellen zugeordneten Auswerteteilen mit seinem Eingang ein Differenzverstärker angeschlossen ist.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist nicht nur zur Steuerung eines Cursors auf einem Lichtschirm geeignet, sondern läßt sich in vorteilhafter Weise auch zur Positionssteuerung von Robotern und anderen Fertigungsautomaten verwenden.

Zur Erläuterung der Erfindung ist in

Fig. 1 in schematischer Darstellung in einer Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel der wesentlichen Teile des mechanischen Aufbaus der erfindungsgemäßen Anordnung, in

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel des mechanischen Aufbaus der erfindungsgemäßen Anordnung und in

Fig. 3 der schaltungstechnische Aufbau der erfindungsgemäßen Anordnung dargestellt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist ein mechanisches Betätigungsorgan 1 einer Anordnung zur Steuerung eines Cursors in einem Deckel 2 eines im übrigen nicht weiter dargestellten Gehäuses angeordnet, in dem auch die elektrischen Bauelemente der Schaltungsanordnung zur Steuerung des Cursors untergebracht sind. Dabei ist das Betätigungsorgan 1 in einem Kugelgelenk 3 gelagert, so daß das Betätigungsorgan 1 mit seinem Griffende 4 in einer Ebene quer zur Zeichenebene in allen Richtungen verstellbar ist. Das Betätigungsorgan 1 weist an seinem von dem Griffende 4 abgewandten Steuerende 5 einen Fluoreszenzlichtleiter 6 auf; die Verbindung zwischen dem Fluoreszenzlichtleiter 6 und dem Steuerende 5 ist mechanisch fest. An seinem anderen Ende 7 ist der Fluoreszenzlichtleiter 6 fest mit einem Fotodetektor 8 derart verbunden, daß von dem Fotodetektor das Fluoreszenzlicht des Fluoreszenzlichtleiters 6 aufgenommen werden kann. Der Fotodetektor 8 ist räumlich fest angeordnet, so daß bei einer Betätigung am Griffende 4 mit einer Auslenkung in die strichlierte Lage der Fluoreszenzlichtleiter 6 nach außen in einer Form gebogen wird, wie dies ebenfalls

strichliert in der Fig. 1 wiedergegeben ist.

Um den Fluoreszenzlichtleiter 6 herum in jeweils demselben Abstand sind Lichtquellen 9a und 9b einander gegenüberliegend angeordnet. Von einem weiteren Paar von Lichtquellen ist in der Fig. 1 nur die eine Lichtquelle 10b erkennbar. Die Lichtquellen sind so um den Fluoreszenzlichtleiter herum angeordnet, daß sie in einer Ebene senkrecht zum Fluoreszenzlichtleiter 6 jeweils um 90° gegeneinander versetzt liegen.

Von dem Fotodetektor 8 wird an seinen Ausgängen 12 und 13 eine Ausgangsgröße abgegeben, die in später noch zu beschreibender Weise ausgewertet wird.

Der mechanische Aufbau des Ausführungsbeispiels nach Fig. 2 der erfindungsgemäßen Anordnung enthält wiederum ein Betätigungsorgan 1, das in der im Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 1 dargelegten Weise in einem Deckel 2 drehbar gelagert ist. Am Steuerende 5 des Betätigungsorgans 1 ist bei diesem Ausführungsbeispiel fest der Fotodetektor 8 mit seiner einen Seite 15 angebracht. An der anderen Seite 16 des Fotodetektors 8 ist der Fluoreszenzlichtleiter 6 befestigt. Der Fluoreszenzlichtleiter 6 ist bei diesem Ausführungsbeispiel mit einem freien Ende 17 versehen. Lichtquellen 9a bis 10b sind in derselben Weise angeordnet wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Wird bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung das Griffende 4 in die strichlierte Lage gebracht, dann wird auch der Fluoreszenzlichtleiter 6 entsprechend geschwenkt und nimmt eine strichliert gezeichnete Lage ein. Entsprechend unterschiedlich stark wird der Fluoreszenzlichtleiter 6 von den Lichtquellen 9a bis 10b bestrahlt, so daß an dem Fotodetektor 8 an seinen Ausgängen 12 und 13 ein entsprechendes elektrisches Ausgangssignal auftritt.

In der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 sind die Lichtquellen 9a und 9b bzw. 10a und 10b in der räumlichen Anordnung gezeigt, wie sie sich bei einer Aufsicht auf den mechanischen Aufbau nach den Fig. 1 und 2 ergibt. Der Fotodetektor 8 ist entsprechend im Zentrum der Anordnung der Lichtquellen 9a bis 10b eingezeichnet. Die Lichtquellen 9a bis 10b sind vorzugsweise von Licht emittierenden Dioden gebildet. Wie Fig. 3 ferner erkennen läßt, ist jede der Licht emittierenden Dioden 9a bis 10b über jeweils einen Vorwiderstand 20, 21 sowie 22, 23 an eine Hilfsspannung  $U_h$  anschließbar, wobei die Verbindung mit der Hilfsspannung  $U_h$  über vorzugsweise als elektronische Schalter ausgebildete Schalter 24, 25 bzw. 26, 27 erfolgt.

Die elektronischen Schalter 24 bis 27 werden mittels eines Multiplexers 28 derart gesteuert, daß jeweils die paarweise einander gegenüberliegenden Licht emittierenden Dioden 9a, 9b bzw. 10a und 10b nacheinander zur Lichtaussendung veranlaßt werden. Demzufolge ist ein Ausgang 29 des Multiplexers 28 mit dem Steuereingang des Schalter 26 und ein weiterer Ausgang 30 des Multiplexers 28 mit dem Steuereingang des Schalters 27 verbunden. Weitere Ausgänge 31 und 32 des Multiplexers 28 dienen zur Ansteuerung der Schalter 25 und 24 und damit zur Erregung der Lichtquellen 9a bis 10b. Dem Multiplexer 28 ist ein Taktgenerator 33 vorgeordnet.

Durch diese Ansteuerung der Lichtquellen 9a bis 10b ist dafür gesorgt, daß von den Licht emittierenden Dioden 9a, 10b, 9b und 9a in der aufgeführten Reihenfolge Lichtblitze auf den Fluoreszenzlichtleiter 6 gesendet werden, woraufhin der Fotodetektor 8 entsprechend beaufschlagt wird. Dieser Fotodetektor 8 liegt schaltungstechnisch gesehen an einer Betriebsspannungsquelle  $U_b$

über einen Vorwiderstand 34. Dem Fotodetektor 8 ist ein Strom-Spannungs-Umsetzer 35 nachgeordnet, an dessen Ausgang 36 demzufolge Spannungen mit einer Höhe anstehen, die der Intensität des jeweils von dem Fotodetektor 8 empfangenen Fluoreszenzlichtimpulses entspricht. 5

An dem Ausgang 36 des Strom-Spannungs-Umsetzers 35 sind Abtast-Halte-Schaltungen 37, 38, 39 und 40 angeschlossen. Die Steuereingänge dieser Abtast-Halte-Schaltungen 37 bis 40 sind mit dem Multiplexer 28 verbunden, wobei die Verbindung so vorgenommen ist, daß mit dem Ausgang 29 des Multiplexers 28 die Abtast-Halte-Schaltung 37 und mit dem Ausgang 30 des Multiplexers 28 die Abtast-Halte-Schaltung 38 verbunden ist. Dies bringt es mit sich, daß mittels der Abtast-Halte-Schaltung 37 eine Spannung erfaßt wird, die ein Maß für die Intensität des Lichtblitzes ist, der von dem Fotodetektor 8 über den Fluoreszenzlichtleiter 6 erfaßt wird, wenn die Licht emittierende Diode 10a zur Lichtanregung veranlaßt worden ist. Die Intensität des erfaßten Lichtimpulses ist ein Maß für den Abstand des Fluoreszenzlichtleiters 6 von der Licht emittierenden Diode 10a. Entsprechendes gilt hinsichtlich der Abtast-Halte-Schaltung 38, die aufgrund der Ansteuerung durch den Multiplexer 28 eine Spannung erfaßt, die der Intensität eines Lichtimpulses proportional ist, der vom Fotodetektor 8 bei Erregung der Lichtquelle 10b hervorgerufen ist. Die so mittels der Abtast-Halte-Schaltungen 37 und 38 erfaßten Spannungen werden einem nachgeordneten Differenzverstärker 41 zugeführt, der demzufolge an seinem Ausgang 42 eine Spannung abgibt, die der Differenz seiner beiden Eingangsspannungen entspricht, die wiederum ein Maß für die jeweilige Auslenkung des Fluoreszenzlichtleiters 6 und damit für die Lage des Griffendes 4 in einer Richtung wiedergibt, in der die beiden Lichtquellen 10a und 10b liegen. 35

In entsprechender Weise werden infolge Ansteuerung der Abtast-Halte-Schaltungen 39 und 40 durch den Multiplexer 28 Spannungen erfaßt, die ein Maß für die Intensität der Lichtimpulse sind, die dem Fotodetektor 8 bei nacheinander erfolgender Erregung der Lichtquellen 9a und 9b zugehen. Da den Abtast-Halte-Schaltungen 39 und 40 ein weiterer Differenzverstärker 43 zugeordnet ist, ergibt sich an dessen Ausgang 44 eine weitere Spannung, die Maß für die Auslenkung des Fluoreszenzlichtleiters 6 im Bereich zwischen den beiden Lichtquellen 9a und 9b darstellt. 45

Mit den an den Ausgängen 42 und 44 der beiden Differenzverstärker 41 und 43 gewonnenen Spannungen läßt sich dann in bekannter Weise der Cursor auf einem Sichtschirm in eine Position steuern, die der Lage des Griffendes 4 des Betätigungsorganes 1 entspricht. 50

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

55

60

65

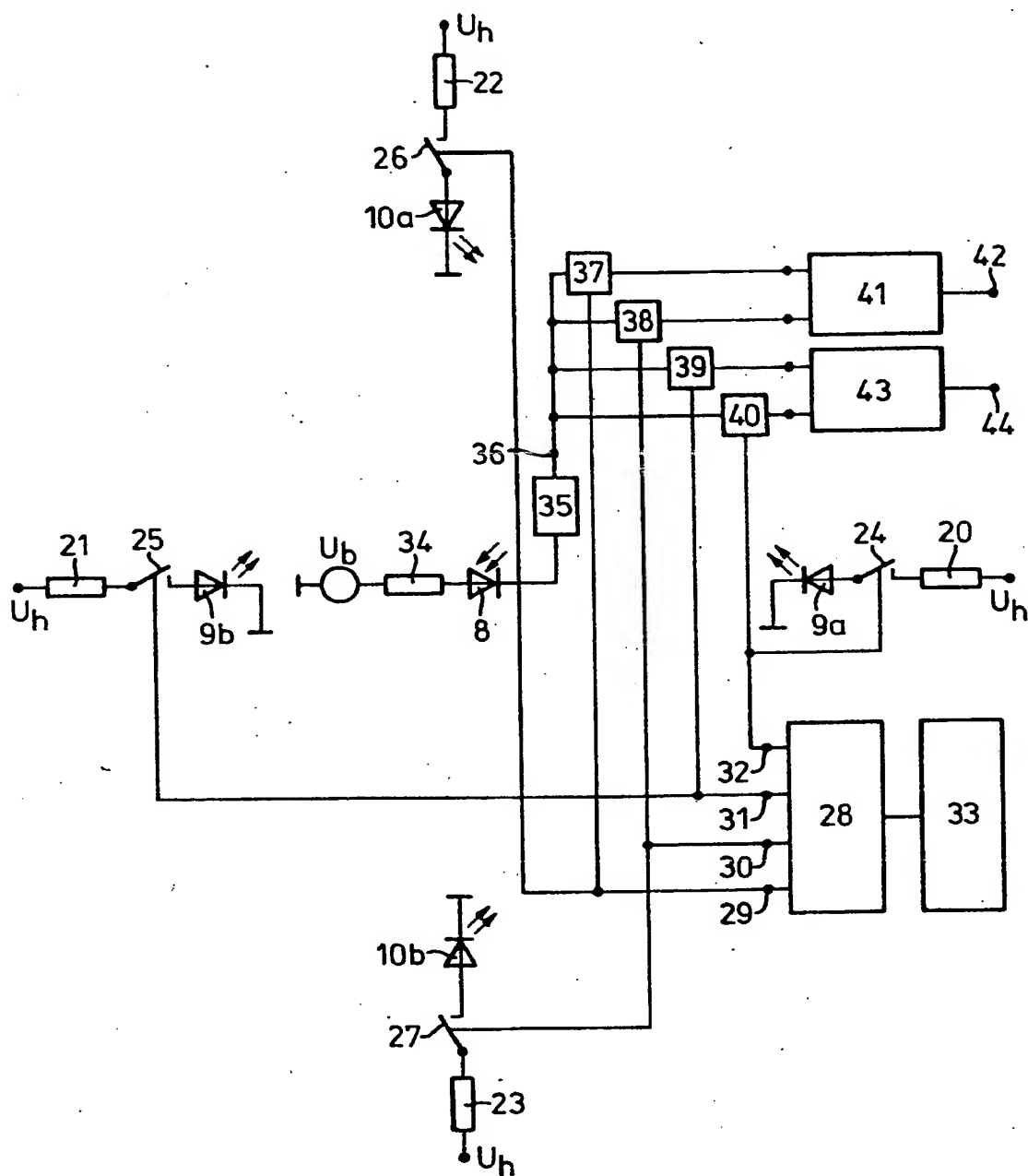


FIG 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**